

Reinmann, Gabi; Sippel, Silvia; Spannagel, Christian
**Peer Review für Forschen und Lernen. Funktionen, Formen,
Entwicklungschancen und die Rolle der digitalen Medien**

Mandel, Schewa [Hrsg.]; Rutishauser, Manuel [Hrsg.]; Seiler Schiedt, Eva [Hrsg.]: *Digitale Medien für Lehre und Forschung. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2010, S. 218-229. - (Medien in der Wissenschaft; 55)*



Quellenangabe/ Reference:

Reinmann, Gabi; Sippel, Silvia; Spannagel, Christian: Peer Review für Forschen und Lernen. Funktionen, Formen, Entwicklungschancen und die Rolle der digitalen Medien - In: Mandel, Schewa [Hrsg.]; Rutishauser, Manuel [Hrsg.]; Seiler Schiedt, Eva [Hrsg.]: *Digitale Medien für Lehre und Forschung. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2010, S. 218-229* - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-174108 - DOI: 10.25656/01:17410

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-174108>

<https://doi.org/10.25656/01:17410>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der:


Leibniz-Gemeinschaft

Medien in der Wissenschaft

GMW
Gesellschaft
für Medien in der
Wissenschaft e.V.



Schewa Mandel, Manuel Rutishauser,
Eva Seiler Schiedt (Hrsg.)

Digitale Medien für Lehre und Forschung

WAXMANN

Schewa Mandel,
Manuel Rutishauser,
Eva Seiler Schiedt (Hrsg.)

Digitale Medien für Lehre und Forschung



Waxmann 2010
Münster / New York / München / Berlin

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Medien in der Wissenschaft; Band 55

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISBN 978-3-8309-2385-5

ISSN 1434-3436

© Waxmann Verlag GmbH, 2010

Postfach 8603, 48046 Münster

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Titelfoto: Liz Ammann, Grafik-Design

Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster

Druck: Hubert & Co., Göttingen

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,
säurefrei gemäß ISO 9706

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Inhalt

<i>Schewa Mandel, Eva Seiler Schiedt</i> Editorial.....	11
--	----

Keynotes

<i>Catherine Mongenet</i> Strategy to develop e-learning at the University of Strasbourg	17
<i>Markus Gross</i> Disney Research Zurich – Forschung für die Medien- und Unterhaltungsindustrie	19
<i>Rolf Schulmeister</i> Ein Bildungswesen im Umbruch.....	20

Sessions

Webbasierte Tools für Lehre und Forschung

<i>Martin Kriszat, Iavor Sturm, Jan Torge Claussen</i> Lecture2Go – von der Vorlesungsaufzeichnung ins World Wide Web.....	25
<i>Beat Döbeli Honegger</i> Literaturverwaltung 2.0 als Bindeglied zwischen Forschung und Lehre?	39
<i>Melanie Paschke, Pauline McNamara, Peter Frischknecht, Nina Buchmann</i> Die onlinebasierten Schreibplattformen „Wissenschaftliches Schreiben, WiSch“ (Bachelorlevel) und „Scientific Writing Practice, SkriPS“ (Masterlevel). Vermittlung wissenschaftlicher Schreibkompetenz in der Fachdisziplin	50

E-Kompetenz in Curricula und Hochschulentwicklung

<i>Julia Sonnberger, Regina Bruder, Julia Reibold, Kristina Richter</i> Fachübergreifend zu erwerbende Kompetenzen in universitären E-Learning-Veranstaltungen	61
<i>Gottfried S. Csanyi</i> Das ILO-Wiki: Wiederverwendung und Weiterentwicklung von Lernergebnissen mittels Social Software	72

<i>Nicolas Apostolopoulos, Brigitte Grote, Harriet Hoffmann</i> E-Learning-Support-Einrichtungen: Auslaufmodelle oder integrative Antriebskräfte?.....	83
--	----

Vernetztes und forschendes Lernen

<i>Andreas Bihrer, Mandy Schiefner, Peter Tremp</i> Forschendes Lernen und Medien. Ein Beispiel aus den Geschichtswissenschaften	95
--	----

<i>Wolfgang Kesselheim, Katrin Lindemann</i> Gemeinsam forschen lernen mit digitalen Medien: das Projekt „gi – Gesprächsanalyse interaktiv“	106
---	-----

<i>Damian Miller</i> E-Portfolio als Medium zur Vernetzung von Lehre und Forschung	118
---	-----

E-Teaching für kollaboratives Online-Lernen

<i>Gergely Rakoczi, Ilona Herbst</i> Wie viel Qualifikationen brauchen E-Tutorinnen und E-Tutoren an einer Technischen Universität und welchen Einfluss hat Videoconferencing auf die Motivation?	131
--	-----

<i>Cerstin Mahlow, Elisabeth Müller Fritschi, Esther Forrer Kasteel</i> Bologna als Chance: (E-)Portfolio im Studium der Sozialen Arbeit.....	144
---	-----

<i>Sabine Seufert, Reto Käser</i> Einsatz von Wikis als Kollaborationstool für die forschungsbasierte Lehre	159
---	-----

Motivation und Gestaltung von Blended Learning

<i>Helge Fischer, Thomas Köhler</i> Entdecker versus Bewahrer: Herleitung eines Handlungsrahmens für die zielgruppenspezifische Gestaltung von Change- Management-Strategien bei der Einführung von E-Learning- Innovationen in Hochschulen	177
---	-----

<i>Peter Baumgartner</i> Von didaktischen Erfahrungen lernen – aber wie? Zur Systematik von Gestaltungsebenen bei Blended-Learning-Szenarien	188
--	-----

<i>Michaela Ramm, Svenja Wichelhaus, Stefan Altevogt</i> Hilfreicher Mehrwert oder lästige Pflicht? Wie Studierende ein Online-Medienportal als Portfolio- und Prüfungswerkzeug bewerten.....	199
--	-----

Kommunikation und Austausch mit digitalen Medien (Learning Café)

Nathalie Roth

eduhub – Drehscheibe der Schweizer E-Learning-Community..... 211

Gabi Reinmann, Silvia Sippel, Christian Spannagel

Peer Review für Forschen und Lernen. Funktionen, Formen,
Entwicklungschancen und die Rolle der digitalen Medien..... 218

Thomas Sporer, Astrid Eichert, Stefanie Tornow-Godoy

Interaktive Veranstaltungsformate und das Dialog-Prinzip.
Offene Ansätze des Austauschs mit und über digitale Medien 230

Michael Tesar, Robert Pucher, Fritz Schmöllebeck,

Benedikt Salzbrunn, Romana Feichtinger

Kollaboratives Forschen und Lernen mit dem
Web 2.0 zur Senkung der Dropout-Rate 241

Web-Tools als Basis wissenschaftlicher Arbeit

Nina Heinze, Patrick Bauer, Ute Hofmann, Julia Ehle

Kollaboration und Kooperation mit Social Media in verteilten
Forschungsnetzwerken..... 252

Katja Derr, Reinhold Hübl

Durchführung und Analyse von Online-Tests unter
Verwendung einer E-Learning-Plattform.
Technische und methodische Aspekte 263

Jonas Schulte, Reinhard Keil, Johann Rybka, Ferdinand Ferber,

Rolf Mahnken

Modularisierung von Laborkomponenten zur besseren Integration
von Forschung und Lehre im Ingenieurbereich 275

Digitale Medien in der Curricula-Entwicklung

Christiane Metzger

ZEITLast: Lehrzeit und Lernzeit.

Studierbarkeit von BA-/BSc-Studiengängen als Adaption von
Lehrorganisation und Zeitmanagement unter Berücksichtigung
von Fächerkultur und neuen Technologien 287

Carmen Leicht-Scholten, Heribert Nacken

Mobilising Creativity. Das Zusammenspiel der Zukunftskonzepte

Forschung und Lehre an der RWTH Aachen..... 303

<i>Klaus Wannemacher</i> Die Etablierung des Online-Masterstudiums – der verdeckte Aufschwung der postgradualen Weiterbildung.....	317
--	-----

Interaktive Postersession

<i>Isa Jahnke</i> „Manchmal möchte man eben etwas sagen ...“ – eine Studie über informelles Lernen unterstützt mit Online-Foren	327
---	-----

<i>Gabi Reinmann, Alexander Florian, Mandy Schiefner</i> Open Study Review. Forschen und Lernen bei der Recherche und Bewertung von empirischen Befunden	341
--	-----

<i>Sandra Laumen, Rainer Haack, Monika Eigenstetter, Mike Grimme, Simon Richrath</i> Schulungsoptimierung im Bereich Lern-Management-Systeme anhand von Usability-Untersuchungen.....	353
---	-----

Modelle des forschenden Lernens

<i>Kerstin Mayrberger</i> Ein didaktisches Modell für partizipative E-Learning-Szenarien. Forschendes Lernen mit digitalen Medien gestalten.....	363
--	-----

<i>Anne Steinert, Ulf-Daniel Ehlers</i> Forschendes Lernen mit Netzwerken	376
--	-----

<i>Marc Seifert, Viktor Achter</i> SuGI – eine nachhaltige Infrastruktur zur Erstellung und Distribution digitaler Lerninhalte	388
--	-----

Öffentlichkeit und Rechtsfragen

<i>Sandra Hofhues</i> Die Rolle von Öffentlichkeit im Lehr-Lernprozess	405
---	-----

<i>Kerstin Eleonora Kohl</i> Im Zweifel für die Lernchance? Freiwillige Plagiatskontrolle wissenschaftlicher Arbeiten	415
---	-----

<i>Martin Sebastian Haase</i> Learning-Website. Rechtliche Fallstricke bei der Online-Gestaltung	428
--	-----

Ausstellung

<i>Franco Guscetti, Simone Geiger, Paula Grest</i> CYTOBASE und CYTOSCOPE: eine Einführung in die Zytologie für Studenten der Veterinärmedizin	435
<i>Andrea Fausel, Slavica Stevanović</i> Lernmodule im Hochschulalltag: die „Tübinger Mediävistik Lernmodule“	437
<i>Antje Schatta, Frauke Kämmerer, Helmut M. Niegemann</i> Onlinebasierter Weiterbildungsstudiengang „Instruktionsdesign und Bildungstechnologie (IDeBiT)“ mit Master-Abschluss an der Universität Erfurt	439
<i>Lutz Pleines</i> Prüfungen <i>on demand</i> Ansätze zur Prozessoptimierung von Massenklausuren	441
<i>Ingeborg Zimmermann, Barbara Dändliker, Monika Puwein</i> Recherche-Portal der Universität Zürich – digitales Tor zu elektronischen Ressourcen	444
<i>Dirk Bauer, Brigitte Schmucki</i> Safe Exam Browser – die Browserapplikation zur sicheren Durchführung von Online-Prüfungen	446
<i>Nicole Wöhrle, Claude Gayer</i> Servicestelle E-Learning an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	447
<i>Thomas Moser, Dominik Petko, Kurt Reusser</i> unterrichtsvideos.ch: eine digitale Bibliothek für videobasierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung.....	449
<i>Jonas Liepmann</i> Web 2.0 als Chance Übergänge zwischen Forschung und Lehre zu realisieren – die Plattform <i>iversity</i>	451

Anhang

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW).....	455
Universität Zürich	456
Steering Committee	457
Autorinnen und Autoren	459

Peer Review für Forschen und Lernen

Funktionen, Formen, Entwicklungschancen und die Rolle der digitalen Medien

Zusammenfassung

Peer Reviews haben in der Wissenschaft eine herausragende Bedeutung und erfüllen verschiedene Funktionen für das Forschen und Lernen. Formative Verfahren, die Erkenntnis und Kompetenzen fördern, haben in der öffentlichen Wahrnehmung allerdings einen geringeren Stellenwert als summativ verfahren Peer Reviews zur Selektion. Der Beitrag reflektiert diese Situation, beleuchtet verschiedene Peer-Review-Formen und -Funktionen und diskutiert Entwicklungschancen unter Nutzung digitaler Medien mit Blick auf die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

1 Einführung: Peer Review in der Kritik

Peer Review ist ein Verfahren der Qualitätssicherung, bei dem wissenschaftliche Arbeiten von ebenbürtigen oder gleichrangigen Personen – den Peers – kommentiert und bewertet bzw. begutachtet werden.¹ In der wissenschaftlichen Community sind Peer-Review-Verfahren selbstverständlich und gelten als genuiner Bestandteil wissenschaftlicher Kommunikation und Glaubwürdigkeit (Hornbostel & Simon, 2006; Ware, 2008). Genauso zweifelsfrei aber gibt es Kritik an der Qualität von Peer-Review-Prozessen und deren Ergebnissen, die, so scheint es, mit den neuen, aber bislang noch wenig ausgeschöpften Möglichkeiten der Nutzung digitaler Medien mehr und lauter werden (z.B. Suls & Martin, 2009; Smith, 2006): Viele Peer-Review-Verfahren dauern z.B. zu lange. Monate- bis jahrelange Review-Prozesse demotivieren Autoren; Austausch- und Verbreitungsprozesse geraten ins Stocken und bringen bisweilen sogar Laufbahnnachteile mit sich. Zudem ist die Auswahl geeigneter Gutachter für eine Arbeit schwierig, kann zufällig erfolgen oder aber bewusst gelenkt werden, um bestimmte Ergebnisse zu erzielen. Vor allem interdisziplinäre und innovative Arbeiten laufen durch eine schlechte Passung Gefahr, unangemessen bewertet zu werden. Als besonders gravierend schließlich gilt das Problem, dass

1 Da der englischsprachige Begriff des Peer Reviews auch im Deutschen in der Regel nicht übersetzt wird (eine Möglichkeit wäre „kollegiale Begutachtung“), wird er auch in diesem Beitrag beibehalten.

verschiedene Gutachter zu unterschiedlichen Urteilen kommen oder explizite Mängel (einschließlich Plagiat und Betrug) gar nicht erkannt werden. In dem Fall geht man davon aus, dass ungültige Einschätzungen seitens der Gutachter vorliegen (Neidhardt, 2006).

Bei der Diskussion solcher Zeit-, Koordinations- und Validitätsprobleme wird in der Regel wenig berücksichtigt, dass ein Peer Review verschiedene Funktionen erfüllen kann und in ganz unterschiedlichen Formen existiert. Divergierende Gutachterurteile z.B. mögen ein Problem darstellen, wenn man zur Entscheidungsfindung eine Mehrheitsmeinung sucht. Zur Förderung von Erkenntnis dagegen sind Meinungsstreit und Kontroversen sinnvoll und fruchtbar. Zeitliche Probleme sind gravierend, wenn dies eine Publikation und Verbreitung verzögert. Bei einem Review nach der Publikation dagegen spielen diese keine nennenswerte Rolle. Umgekehrt führen offene Peer-Review-Verfahren zu neuen Problemen etwa der Qualitätskontrolle, die bisher noch kaum untersucht sind (Umstätter, 2007). Wir wollen daher im Folgenden klären, welche *Funktionen* das Peer Review in der Wissenschaft erfüllt bzw. prinzipiell erfüllen kann. Anschließend versuchen wir, verschiedene *Formen* des Peer Reviews zu ordnen und dabei die Rolle der digitalen Medien darzulegen. Auf dieser Grundlage stellen wir die Frage, welche Funktionen und Formen *heute* dominieren und was dieser Status quo nicht nur für das Forschen, sondern auch für das Lernen, insbesondere für den wissenschaftlichen Nachwuchs, bedeutet. Wir enden mit einem Vorschlag, wie das Peer Review *morgen* aussehen könnte und wie sich die Potenziale digitaler Medien besser als bisher nutzen ließen.

2 Peer Review: Wozu? Funktionen

Wissenschaftsimmanente Funktion: Erkenntnis gewinnen

Wer wissenschaftlich arbeitet, kann nicht einfach nur eine Einzelbeobachtung oder die eigene Meinung kundtun. Es gehört zur Idee von Wissenschaft, sich eine Meinung *begründet* zu bilden und diese dann so darzulegen, dass andere dazu Stellung nehmen, diese unterstützen oder kritisieren können. Erkenntnis in der Wissenschaft beschränkt sich zudem nicht auf persönliche Lerngewinne, sondern führt zur Lösung theoretischer und empirischer wie auch praktischer Probleme. Auf dem Weg dorthin ist jeder Wissenschaftler – auch der Bildungswissenschaftler – darauf angewiesen, dass die Ergebnisse seiner theoretischen und/oder empirischen Arbeit von anderen zur Kenntnis genommen, aufgegriffen und diskutiert werden. Dabei sind Meinungsstreit und Kontroversen erwünscht, helfen diese doch dabei, dass der einzelne Wissenschaftler seine Argumente verteidigt, seine Perspektive erweitert, sich an schwierigen oder vagen Stellen vertieft, auch korrigiert oder auf neue Gedanken kommt. Natürlich können auf diese Weise auch Fehler und Einseitigkeit im Forschungsprozess

erkannt oder Betrug aufgedeckt werden. So gesehen ist das Lesen, Abwägen und Kommentieren unter Wissenschaftlern einer Fach-Community, wie man das Peer Review umschreiben könnte, ein der Wissenschaft immanenter Prozess (vgl. z.B. Fröhlich, 2002).

Peer Review zum Erkenntnisgewinn erfüllt also eine *wissenschaftsimmanente Funktion*. In dieser Funktion kennt das Peer Review kaum Grenzen und erfolgt oft informell. Allenfalls Zeit und Aufmerksamkeit der Wissenschaftler, sich einem Peer Review und dem damit verbundenen Diskurs zu stellen, sind begrenzt. Ein weiteres Merkmal des Peer Reviews mit primär wissenschaftsimmanenter Funktion besteht darin, dass es – wie Wissenschaft selbst – prinzipiell unabgeschlossen ist.

Wissenschaftsinterne Funktion: Publikationen kanalisieren

Publikationen sind die „Währung“ jeder Wissenschaft – auch der Bildungswissenschaften: Wer publiziert, verbreitet nicht nur die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Arbeit, sondern erhält zudem unter bestimmten Bedingungen die im Wissenschaftsbetrieb notwendige Aufmerksamkeit. Zu diesen Bedingungen gehört der Ort der Publikation: Begehrte sind vor allem renommierte Zeitschriften, die den Zugang durch Peer Review limitieren. Peer-Review-Verfahren stellen im Kontext von Veröffentlichungen eine Instanz der Selektion dar, die entsprechende Kriterien erfordert (z.B. Müller, 2008). Beim Peer Review von Publikationen kommen Begutachungskriterien zum Zug, die sich teils ähneln, was die Kernmerkmale von Wissenschaft betrifft (z.B. Neuheit, Korrektheit, Verständlichkeit, Nachvollziehbarkeit), teils erheblich voneinander unterscheiden (z.B. zugelassene empirische Designs, methodische Ansprüche, Standardisierung der Darstellung). Neben der Selektion kann durch das Peer Review auch ein Austausch zwischen Autor und Gutachter stattfinden, etwa wenn mit Gutachterhinweisen Auflagen für eine Veröffentlichung gemacht werden. Das kann auch eine erkenntnisfördernde Wirkung haben, ohne dass dies aber primär angestrebt oder gar kultiviert wird.

Peer Review zur Selektion von Publikationen erfüllt eine *wissenschaftsinterne Funktion*. In dieser Funktion bezieht das Peer Review die Knappheit (z.B. Platz in Zeitschriften) von vornherein ein. Es gilt, begrenzte Kapazitäten nach bestimmten Kriterien für weitgehend abgeschlossene Wissensprodukte (Artikel) zu öffnen. Diese Form des wissenschaftsinternen Peer Reviews hat einen entsprechend summativen, formalen und nach außen hin sichtbaren Charakter.

Wissenschaftsexterne Funktion: Geld verteilen

Forschung ohne Drittmittel zu betreiben ist heute kaum noch denkbar. Aufgrund der geringen finanziellen und personellen Grundausstattung (gerade in bildungswissenschaftlichen Fächern) sind Wissenschaftler darauf angewiesen, Drittmittel zu akquirieren. Hierzu verfassen sie Forschungsanträge, die in aller Regel

ebenfalls über Peer-Review-Verfahren begutachtet werden. Das Peer Review wird damit zur externen Evaluation von Forschung bzw. dazu verwendet, Entscheidungen für oder gegen eine finanzielle Förderung zu treffen (Hirschauer, 2002). Die Akquise von Drittmitteln aber ist nachweislich nicht ausschließlich von der Qualität eines Forschungsantrags und damit von wissenschaftsimmanenten Kriterien abhängig.

Das Personal an einer Institution (soziales Kapital), als nützlich gedeutete Inhalte (ökonomisches Kapital) sowie die damit zusammenhängende Macht etwa in Gremien oder Gutachtergruppen (symbolisches Kapital) beeinflussen maßgeblich die Verteilung von Fördergeldern mit (Münch, 2007). Nicht Diskurs oder wissenschaftlicher Meinungsstreit flankieren diese Form des Peer Reviews, sondern die Suche nach einer autoritativen Expertise, die Standards vorgibt und Bewertungen erleichtert. Dass dieser Aspekt eine wachsende Bedeutung erhält, ist Folge einer Wissenschaftspolitik, die Forschung ohne Drittmittel nicht nur in der Wahrnehmung von Wissenschaftlern, sondern auch faktisch an den Rand gedrängt hat.

Peer Review in diesem Sinne erfüllt eine letztlich *wissenschaftsexterne Funktion* und dient dazu, Geld zu verteilen bzw. den Zugang zu immer knapper werdenden Ressourcen zu begrenzen. Dabei fließt in die summative Bewertung von Anträgen häufig auch ein, wo und in welcher Form der Antragsteller publiziert. Wissenschaftsinterne und -externe Ziele verstärken sich dann gegenseitig.

Wissenschaftserhaltende Funktion: Nachwuchs ausbilden

Peer Review als Kommentierung, Rückmeldung und Chance auf Diskurs und gegenseitigen Austausch ist *eine* mögliche Maßnahme zur Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern. Gerade sie bedürfen der Einbindung in eine wissenschaftliche Community im Sinne des forschenden Lernens (vgl. Huber, Hellmer & Schneider, 2009), um Wissen und Können im theoretischen und empirischen Arbeiten aufbauen zu können. Das heißt: Ein Peer Review, wie es zum Erkenntnisgewinn praktiziert wird (formativ, unabgeschlossen und ausgerichtet auf Vielfalt und Kontroverse), kann gleichzeitig dazu eingesetzt werden, Nachwuchswissenschaftler und deren Kompetenzen zu fördern. Der wissenschaftliche Nachwuchs benötigt allerdings nicht nur die diskursive und informelle Unterstützung der Peers, sondern muss auch darauf achten, in der Community „sichtbar“ zu werden. Publikationen – ohnehin eine zentrale Währung der Wissenschaft – sind für den Nachwuchs besonders wichtig und können in ihrer Wertigkeit nicht individuell bestimmt werden: Etablierte Vertreter der Wissenschaft entscheiden, welche Publikationen karrierefördernd sind. Das wissenschaftsinterne Peer Review zur Kanalisation von Publikationen übernimmt daher ebenfalls zu einem nicht unerheblichen Teil die Funktion der Nachwuchsförderung (als Nachwuchsselektion). Ähnliches gilt für das Peer Review im Kontext der Forschungsförderung, wenn auch in einem etwas spä-

teren Stadium der wissenschaftlichen Qualifizierung, aber mit ähnlichen Mechanismen.

Die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch Peer Review ist also genau genommen *keine eigene Funktion*, sondern das Ergebnis der *Kombination* von Peer-Review-Verfahren mit verschiedenen Funktionen: Peer Review, das Erkenntnis fördert, bietet jungen Wissenschaftlern ein hohes Lernpotenzial. Peer Review, das Publikationen kanalisiert und Geld verteilt, ist unvermeidbar zur Enkulturation in die wissenschaftliche Community.

3 Peer Review: Wie? Formen

3.1 Ein Ordnungsversuch verschiedener Peer-Review-Verfahren

Zu einem Peer Review gehören mindestens folgende „Elemente“: der Autor, ein Wissensprodukt des Autors (z.B. ein Artikel, ein Forschungsantrag oder andere Wissensartefakte), der Gutachter, dessen Gutachten, die Fach-Community sowie der Wissensprozess (im Sinne des Entstehungs- und Folgeprozesses eines Wissensprodukts). Zur Unterscheidung verschiedener Peer-Review-Verfahren ziehen wir mehrere *Dimensionen* mit mehreren Ausprägungen heran, die ein Element oder mehrere betreffen, und kommen damit zu folgendem Ordnungsvorschlag²:

(a) Die Dimension *anonym* versus *bekannt* betrifft den Autor und den Gutachter. Hier werden in der Regel drei Varianten praktiziert: Beide Personen sind anonym (*double blind*)³, nur der Gutachter ist anonym (*single blind*) oder beide sind namentlich bekannt. (b) Die Dimension *offen* versus *geschlossen* betrifft vor allem das Wissensprodukt und das Gutachten. Auch hier sind drei Varianten möglich: Wissensprodukt und Gutachten sind nur einer geschlossenen Gruppe zugänglich, das Wissensprodukt ist vor der Begutachtung offen zugänglich, nicht aber das nachfolgende Gutachten oder beides steht öffentlich zur Verfügung. (c) Die Dimension *linear* versus *zyklisch* betrifft den Wissensprozess und die Fach-Community. Hier sind zwei Varianten relevant: Entweder das Wissensprodukt geht vom Autor zum Gutachter, der eine Entscheidung trifft und allenfalls Auflagen rückmeldet (*linear*), oder Autor und Gutachter oder (im Falle eines öffentlichen Prozesses) Autor und Kommentatoren aus der Fach-Community treten in einen Dialog über das Wissensprodukt (*zyklisch*). (d) Die Dimension *vorher* versus *nachher* betrifft den Wissensprozess inklusive des Produkts, wobei Peer Reviews oft vor der Veröffentlichung oder Förderung eines

2 Dies ist *ein* Ordnungsvorschlag; eine andere Systematisierung schlägt z.B. Müller (2008) vor.

3 Trotz Anonymisierung – so ein häufiger Kritikpunkt – lassen sich Autoren oft erschließen.

Wissensprodukts stehen, aber auch nach dieser möglich sind (*post publication*). Man könnte eine fünfte Dimension postulieren, nämlich die Intention der Fach-Community, die sich in Anlehnung an das Assessment (vgl. Sippel, 2009) als *Review of Research* versus *Review for Research* bezeichnen ließe. Man kann diese Unterscheidung aber auch als Resultat von besonders wahrscheinlichen Kombinationen der dargelegten Ausprägungen sehen, denn: Die Anonymität von Autor und/oder Gutachter geht in der Regel mit einem geschlossenen Review-Prozess einher, der linear und vor einer Veröffentlichung oder Förderung stattfindet, was deutlich der Intention eines *Review of Research* dient. Umgekehrt kommt zur Bekanntheit von Autor und Gutachter meist ein offener Review-Prozess hinzu, der zyklisch verläuft und sowohl vor als auch nach einer Veröffentlichung oder Förderung erfolgen kann, was mit der Intention eines *Review for Research* konform geht.

An dieser Stelle wird deutlich, dass und wie verschiedene Funktionen und Formen des Peer Reviews miteinander in Verbindung stehen: Wenn man Publikationen kanalisieren und Geld verteilen will, impliziert dies einen Beurteilungsprozess *über* Forschung (summativ) bzw. über ein als abgeschlossenes betrachtetes wissenschaftliches Ergebnis (*Review of Research*). Wenn man Erkenntnis fördern und vor allem Kompetenzen beim wissenschaftlichen Nachwuchs ausbilden will, rückt dies Austausch- und Bewertungsprozesse *für* Forschung (formativ) bzw. für unabgeschlossene wissenschaftliche Prozesse in den Vordergrund (*Review for Research*).

3.2 Die Rolle der digitalen Medien

Sucht man nach der Rolle der digitalen Medien beim Peer Review, landet man meist beim elektronischen Publizieren und bei Open Access (Umstätter, 2007). Elektronisch verfügbare Wissensprodukte, die online begutachtet und publiziert werden, können die ablaufenden Prozesse zunächst einmal enorm beschleunigen und damit die oft beklagten Zeitprobleme beim Peer Review reduzieren (Berendt & Havemann, 2007). Web-Technologien sind *die* entscheidende Voraussetzung dafür, einzelne oder alle Teilprozesse in einem Peer Review zeitnah einer interessierten (Teil-)Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Sie sind zudem eine notwendige Bedingung dafür, dass Leser zu Kommentatoren werden und den Review-Prozess nicht nur mitverfolgen, sondern auch durch eigene Beiträge beeinflussen können, falls dies in einem Peer-Review-Verfahren vorgesehen ist. Technische Systeme im Kontext des Peer Reviews können über Rechteverwaltung den Grad der gewünschten Anonymität bzw. Bekanntheit ebenso flexibel handhaben wie den der Öffnung für kleinere und größere Gruppen oder für die breite Öffentlichkeit. Erleichterung verspricht eine technische Unterstützung des Peer Reviews auch dabei, Dokumente zu übermitteln,

anhand vorgegebener oder freier Kriterien zu bewerten, zu kommentieren oder gemeinsam zu bearbeiten – sei es linear oder zyklisch, sei es vor oder nach einer offiziellen Veröffentlichung (vgl. Tananbaum & Holmes, 2008).

Werden digitale Medien beim Peer Review eingesetzt, um Wissensartefakte inklusive Gutachten zumindest elektronisch recherchierbar zu machen, entstehen bereits neue *Chancen für das Suchen und Finden* wissenschaftlicher Erkenntnisse mit Vorteilen für den Erkenntnisgewinn (Retrieval-Vorteile). Werden digitale Medien beim Peer Review eingesetzt, um den Begutachtungsprozess für partizipative Vorgänge zu öffnen (Open-Peer-Review-Verfahren), entstehen neue Formen der *sozialen Kontrolle*, die bislang kaum untersucht sind: Ob und wie das „Gesetz der Vielen“ bei komplexen und zeitaufwändigen Prozessen wie Rückmeldungen auf wissenschaftliche Leistungen funktioniert und welche Qualitätsvorteile oder -einbußen im Vergleich zu klassischen Begutachtungsformen damit verbunden sind, stellen drängende Fragen dar.

4 Peer Review heute: Beobachtungen und Folgerungen

4.1 Dominanz bestimmter Peer-Review-Formen und -Funktionen

Betrachtet man die vorgeschlagenen Dimensionen zur Ordnung von Peer-Review-Verfahren, wird deutlich, dass eine große Vielfalt im Peer Review prinzipiell möglich, aber nicht automatisch wahrscheinlich ist. Welche Ausprägungen auf den Dimensionen *anonym* versus *bekannt*, *offen* versus *geschlossen*, *linear* versus *zyklisch* und *vorher* versus *nachher* in welcher Kombination bevorzugt und praktiziert werden, ist von gesellschaftlichen, (wissenschafts-)politischen, aber auch technischen Bedingungen abhängig. Dies wiederum steht in einer Wechselbeziehung dazu, welcher Zweck (*Review of* versus *for Research*) in einer Fach-Community dominant ist. In der Folge sind nicht alle Funktionen des Peer Reviews in der Wahrnehmung von Wissenschaftlern in gleicher Weise präsent und wichtig. Soziologen weisen bereits seit mehreren Jahren auf eine wachsende Ökonomisierung und Formalisierung des Wissenschaftsbetriebs hin (Hornbostel, 2008; Maasen & Weingart, 2008): Quantifizierbare Maße wie die Anzahl von Publikationen in Zeitschriften mit hohem Zitationsindex sowie die Höhe eingeworbener Drittmittelsummen spielen eine zunehmend einflussreiche, in manchen Fächern gar dominierende Rolle sowohl für individuelle Karrieren als auch für die Reputation von Institutionen.

Für den Wissenschaftler und seinen Umgang mit dem Peer Review bedeutet das, dass es durchaus rational ist, Zeit und Anstrengung vermehrt auf wissenschaftsinterne und -externe Funktionen zu richten, weil diese besonders gefordert, sichtbar und honoriert werden. In der Autorenrolle sind positive Selektions- und Förderentscheidungen dann tendenziell attraktiver als zeitaufwändige Diskurse

über ein Wissensprodukt. In der Gutachterrolle erscheint es funktionaler, viele entscheidungsrelevante Gutachten bei einflussreichen Publikationsorganen oder Förderstellen zu schreiben als sich auf wenige, aber lernintensive und/oder informelle Gutachten mit zyklischen Prozessen einzulassen. Uns sind keine Studien bekannt, die bereits empirisch nachweisen können, dass vor allem die wissenschaftsimmanente Funktion (Erkenntnisgewinn) sowie die Kompetenzförderung bei der wissenschaftserhaltenden Funktion des Peer Reviews zurückgedrängt werden. Wohl aber gibt es neben den persönlichen Erfahrungen auch Hinweise in der Literatur, die diese Beobachtung zumindest stützen und nahelegen, dass Peer Reviews im Sinne eines *Review of Research* dominieren und die potenzielle Vielfalt im Peer Review nicht ausgeschöpft wird (vgl. z.B. Hirschauer, 2006).

Uns interessiert im Folgenden die Frage, welche Auswirkungen die heute beobachtbare Peer-Review-Praxis infolge neuer Steuerungslogiken im Wissenschaftsbetrieb auf den wissenschaftlichen Nachwuchs hat. Hierzu können wir exemplarisch einige Ergebnisse aus einer Umfrage beisteuern, die bei einer speziellen Gruppe von Nachwuchswissenschaftlern im November 2009 durchgeführt wurde.

4.2 Folgen für den wissenschaftlichen Nachwuchs

Bei den befragten 30 Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern handelt es sich um Mitglieder einer Online-Community.⁴ In der Umfrage schätzten diese unter anderem die Bedeutung bestimmter Funktionen von Peer Reviews ein. 29 Personen gaben an, dass sie sich durch die Begutachtung eines Texts dessen Verbesserung auf jeden Fall erwarten – ein Aspekt, der prinzipiell bei allen Funktionen des Peer Reviews vorkommen *kann*, wenn Verbesserungsmöglichkeiten eingeräumt werden. Aspekte, die tendenziell der wissenschaftsimmanenten und -erhaltenden Funktion zuzurechnen sind, wurden am zweithöchsten bewertet: Etwa die Hälfte der Befragten ist der Ansicht, dass Peer Reviews auf jeden Fall die Fachdisziplin voranbringen, Wissenschaftler vernetzen und in einen Dialog bringen sowie eine Lernchance für alle Beteiligten sein sollten. Ca. ein Drittel der Befragten meint, dass diese Ziele zumindest angestrebt, aber nicht unbedingt erreicht werden müssen. Die geringste Bedeutung wurde Aspekten beigemessen, die bei wissenschaftsinternen und -externen Funktionen sehr wichtig sind: der normorientierten Auswahl der besten Arbeiten und der kriteriumorientierten Auswahl grundsätzlich herausragender Arbeiten.

4 „(Bildungs-)Wissenschaftler 2.0“: <http://wissenschaftler20.mixxt.de> [5.2.2010].

Wir baten die Befragten zudem, die Bedeutung verschiedener Peer-Review-Formen (*single blind*, *double blind*, *open peer* und *post publication review*) für unterschiedliche Funktionen einzuschätzen. Für die wissenschaftsinterne und -externe Funktionen, die insbesondere der Selektion von Arbeiten dienen, wurde das Double-blind-Verfahren für besonders geeignet erachtet; ca. die Hälfte der Befragten hielt für diese Funktionen das Single-blind-Verfahren ebenso für passend. Open Peer Review hingegen halten fast alle befragten Personen für ein besonders geeignetes Verfahren, um Texte zu verbessern und um (generell) wissenschaftsimmanente und -erhaltende Funktionen zu erfüllen. Für die beiden letztgenannten Funktionen erzielte das Post-Publication-Verfahren den zweitbesten Platz. Single- und Double-blind-Verfahren waren hier dagegen auf den letzten Positionen.⁵

An der Umfrage hat sich infolge des Umfrage-Ortes (Online-Community) eine spezifische Gruppe von Nachwuchswissenschaftlern mit hoher Medienaffinität beteiligt. Dennoch ist es keineswegs so, dass diese ausschließlich Peer-Review-Verfahren favorisieren, die in allen Phasen offen oder anderweitig primär *gegen* die konventionelle Peer-Review-Praxis gewandt sind. Vielmehr zeigt sich zum einen das Bedürfnis nach einem *differenzierten* Einsatz verschiedener Peer-Review-Verfahren. Zum anderen wird deutlich, dass die Befragten neben der Verbesserung ihrer Arbeiten die wissenschaftsimmanente und -erhaltende Funktion für wichtig halten; hierfür ist ihrer Ansicht nach ein Open Peer Review am besten geeignet. Dies allerdings steht eher im Gegensatz zur aktuellen Wissenschaftspraxis.

5 Peer Review morgen: Forderungen und Ideen

5.1 Vielfalt von Peer-Review-Formen und -Funktionen

Peer Review ist nicht gleich Peer Review. Theoretisch kann man sich zahlreiche Formen des Peer Reviews vorstellen, die aus wissenschaftlicher Sicht auch begrüßenswert sind, denn: Der eigentliche Zweck jeder Wissenschaft ist die Erkenntnis und alle anderen Funktionen des Peer Reviews sollten dazu dienen, den Prozess der Erkenntnisgewinnung zu unterstützen – wozu auch Selektion und Koordination gehören, aber nicht als Selbstzweck, sondern als *Mittel* zum Zweck. Die Sorge vor der Verselbständigung von Selektions- und Koordinationsinstrumenten ist nicht unbegründet, zeigen doch soziologische Studien bei anderen Formen der Wissenschaftsevaluation genau solche Tendenzen infolge ökonomischer Gesetzmäßigkeiten, die längst Einzug in die Universitäten gehalten haben (vgl. Matthies & Simon, 2008). Damit eine

5 Die Resultate beruhen auf der Auswertung einer Teilgruppe der Umfrage (Reinmann & Spannagel, 2010).

Vielfalt der Peer Reviews unter diesen Bedingungen eine Chance hat, müssten *andere* Formen der Ökonomie gefunden werden: z.B. eine neue „Ökonomie der Aufmerksamkeit“ (Franck, 1998) oder immaterielle „Bezahlssysteme“, die einer wissenschaftlichen statt einer betriebswirtschaftlichen Logik folgen.

Eine weitere Chance für mehr Vielfalt des Peer Reviews sehen wir im Einsatz digitaler Medien und im Open Access beim wissenschaftlichen Publizieren. Transparenz, Partizipation und soziale Kontrolle lassen sich in hohem Maße mit *allen* potenziellen Funktionen des Peer Reviews in Einklang bringen. Es liegen bereits differenzierte Modelle vor, die auf den skizzierten Dimensionen variable Peer-Review-Lösungen erproben und bewusst Kombinationen typischer Verfahren anstreben. Noch aber beschränken sich diese meist auf den naturwissenschaftlichen Bereich (z.B. Pöschl & Koop, 2008). Dabei geht es gerade *nicht* darum, zwei verschiedene Peer-Review-Typen oder -Cluster gegeneinander auszuspielen – nach dem Motto: Offene Verfahren sind prinzipiell besser als geschlossene, oder anonyme Verfahren sind solchen stets überlegen, welche die Beteiligten namentlich bekannt machen etc. Vielmehr geht es darum, in Zukunft *vielfältiger* als bisher Formen und Funktionen einander zuzuordnen und darauf zu verzichten, diese in der (wissenschafts-)öffentlichen Wahrnehmung zu „ranken“.

5.2 Chancen für den wissenschaftlichen Nachwuchs

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist in den Hochschulgesetzen aller Länder festgeschrieben. Auf welche Weise dies aber geschehen soll, ist weder vorgeschrieben noch einfach umzusetzen. Neue Kursangebote und feste Programme für Nachwuchswissenschaftler laufen aus unserer Sicht Gefahr, neue Formalismen zu schaffen, die statt eines forschenden ein standardisiertes Lernen fördern.

Peer-Review-Prozesse dagegen bieten intensive Lernmöglichkeiten für (Nachwuchs-)Wissenschaftler einschließlich einer Verbindung von Forschen und Lernen. Dies tun sie aber nur, wenn das Peer Review *zyklisch* ist und die Chance besteht, sowohl vor als auch nach Fertigstellung eines Wissensprodukts Feedback zu erhalten und diskutieren zu können. Ob ein Peer Review offen und/oder geschlossen, anonym und/oder namentlich ablaufen sollte, damit es wissenschaftliche Kompetenzen fördern kann, lässt sich nicht absolut, sondern nur relativ im konkreten Fall entscheiden. Wohl aber muss man als Kernintention ein Review *for* Research vor Augen haben und dabei einen dialogorientierten Stil pflegen. Um Gutachter für derart anspruchsvolle, letztlich *auch* didaktisch motivierte Funktionen des Peer Reviews zu motivieren, müssten die damit einhergehenden Anstrengungen sichtbar honoriert und aus dem „bloß informellen“ Status herausgehoben werden.

Reduziert man das Peer Review für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses dagegen darauf, dass man es als Selektionsinstrument auf dem Publikations- und Drittmittelmarkt einsetzt, dann mag das im Sinne einer Enkulturation in eine Gemeinschaft mit Spielregeln konsistent sein, die auf Konkurrenz und Anpassung an externe Vorgaben beruht. Verbaut ist dann aber die Chance, junge Wissenschaftler mittels Peer Review darin zu unterstützen, wissenschaftliche Kompetenzen aufzubauen, mit denen sie ihr persönliches Profil und eigene Ideen entwickeln.

Literatur

- Berendt, B. & Havemann, F. (2007). Beschleunigung der Wissenschaftskommunikation durch Open Access und neue Möglichkeiten der Qualitätssicherung. In F. Havemann, H. Parthey & W. Umstätter (Hrsg.), *Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek* (S. 137–148). Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung.
- Franck, G. (1998). *Ökonomie der Aufmerksamkeit*. München: Hanser.
- Fröhlich, G. (2002). Anonyme Kritik. Peer Review auf dem Prüfstand der empirisch-theoretischen Wissenschaftsforschung. In E. Pipp (Hrsg.), *Drehscheibe E-Mitteuropa. Information: Produzenten, Vermittler, Nutzer. Die gemeinsame Zukunft* (S. 129–146). Wien: Phoibos.
- Hirschauer, S. (2002). *Die Innenwelt des Peer Review. Qualitätszuschreibung und informelle Wissenschaftskommunikation in Fachzeitschriften*. Verfügbar unter: <http://www.sciencepolicystudies.de/dok/expertise-hirschauer.pdf>.
- Hirschauer, S. (2006). Wie geht Bewerten? – Zu einer anderen Evaluationsforschung. In U. Flick (Hrsg.), *Qualitative Evaluationsforschung. Konzepte, Methoden, Umsetzungen* (S. 405–423). Reinbek: Rowohlt.
- Hornbostel, S. (2008). Neues Evaluationsregime? Von der Inquisition zur Evaluation. In H. Matthies & D. Simon (Hrsg.), *Wissenschaft unter Beobachtung. Effekte und Defekte von Evaluationen* (S. 59–82). Wiesbaden: VS.
- Hornbostel, S. & Simon, D. (Hrsg.). (2006). *Wie viel (in-)Transparenz ist notwendig? Peer Review Revisited*. iFQ-Working Paper No.1. Bonn.
- Huber, L., Hellmer, J. & Schneider, F. (Hrsg.). (2009). *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen*. Bielefeld: UniversitätsVerlag-Webler.
- Maasen, S. & Weingart, P. (2008). Unternehmerische Universität und neue Wissenschaftskultur. In H. Matthies & D. Simon (Hrsg.), *Wissenschaft unter Beobachtung. Effekte und Defekte von Evaluationen* (S. 141–160). Wiesbaden: VS.
- Matthies, H. & Simon, D. (Hrsg.). (2008). *Wissenschaft unter Beobachtung. Effekte und Defekte von Evaluationen*. Wiesbaden: VS.
- Müller, U. (2008). *Peer-Review-Verfahren zur Qualitätssicherung von Open-Access-Zeitschriften – Systematische Klassifikation und empirische Untersuchung* (Dissertation). Berlin. Verfügbar unter: <http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/mueller-uwe-thomas-2008-12-17/PDF/mueller.pdf>.

- Münch, R. (2007). *Die akademische Elite. Zur Konstruktion wissenschaftlicher Exzellenz*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Neidhardt, F. (2006). Fehlerquellen und Fehlerkontrollen in den Begutachtungssystemen der Wissenschaft. In S. Hornbostel & D. Simon (Hrsg.), *Wie viel (in-) Transparenz ist notwendig? Peer Review Revisited* (S. 7–14). iFQ-Working Paper No.1. Bonn.
- Pöschl, U. & Koop, T. (2008). Interactive open access publishing and collaborative peer review for improved scientific communication and quality assurance. *Information Services & Use*, 28, 105–107.
- Reinmann, G. & Spannagel, C. (2010). *Die Community „(Bildungs-)Wissenschaftler 2.0“ und Peer-Review-Prozesse – Eine Umfrage*. Verfügbar unter: <http://wissenschaftler20.mixxt.de/networks/files/download.12805>.
- Sippel, S. (2009). Zur Relevanz von Assessment-Feedback in der Hochschullehre. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 4(1), 1–22.
- Smith, S. (2006). Peer review: a flawed process at the heart of science and journals. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 99, 178–182.
- Suls, J. & Martin, R. (2009). The air we breathe: A critical look at practices and alternatives in the peer-review process. *Perspectives on Psychological Science*, 4(1), 40–50.
- Tananbaum, G. & Holmes, L. (2008). The evolution of Web-based peer review systems. *Learned Publishing*, 21, 300–306.
- Umstätter, W. (2007). Qualitätssicherung in wissenschaftlichen Publikationen. In F. Havemann, H. Parthey & W. Umstätter (Hrsg.), *Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek* (S. 9–49). Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung.
- Ware, M. (2008). *Peer review: benefits, perceptions and alternatives*. London: Publishing Research Consortium. Verfügbar unter: <http://www.publishingresearch.net/documents/PRCsummary4Warefinal.pdf>.